

## **Steerable axle for motor vehicle with additional steering connections between steering box and solid axle**

**Patent number:** DE10058628  
**Publication date:** 2002-05-29  
**Inventor:** SCHALLER KARL VIKTOR (DE); RUEHMANN GERD (DE); SIGL JOHANN (DE); DELINSKY PETER (DE)  
**Applicant:** MAN NUTZFAHRZEUGE AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** **B62D7/22; B62D7/00;** (IPC1-7): B62D7/22; B62D7/20  
- **european:** B62D7/22  
**Application number:** DE20001058628 20001125  
**Priority number(s):** DE20001058628 20001125

**Report a data error here**

### **Abstract of DE10058628**

The device has a solid axle (1) with steered wheels (2,3), and a steering box (4). The steering box is positioned on one side of the vehicle chassis (5), pivoted in longitudinal vehicle direction about the horizontal axis of a pivot bearing (27), which extends at right angles to the direction of travel. It is also hinged directly or indirectly to the solid axle via transmission elements (14-20), which are adapted to the kinematics of the steering box parts (6-13).

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 100 58 628 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**B 62 D 7/22**  
B 62 D 7/20

②1 Aktenzeichen: 100 58 628.7  
②2 Anmeldetag: 25. 11. 2000  
④3 Offenlegungstag: 29. 5. 2002

DE 100 58 628 A 1

⑦1 Anmelder:  
MAN Nutzfahrzeuge AG, 80995 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Schaller, Karl Viktor, Dipl.-Ing., 82194 Gröbenzell,  
DE; Rühmann, Gerd, Dipl.-Ing.(FH), 82229 Seefeld,  
DE; Sigl, Johann, Dipl.-Ing.(FH), 82266 Inning, DE;  
Delinsky, Peter, Dipl.-Ing., 85221 Dachau, DE

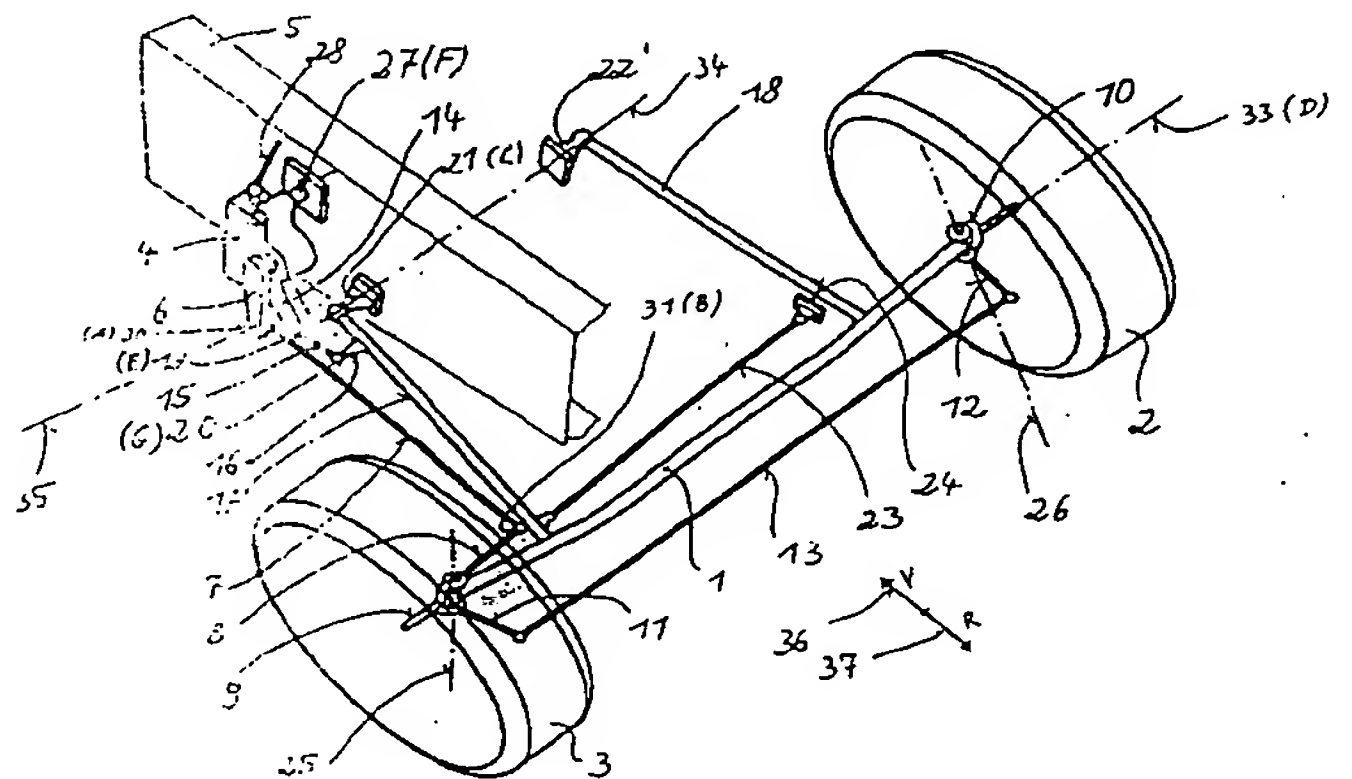
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 197 37 997 C1  
DE 37 23 034 A1  
DE 12 15 011 B

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Lenkbare Achse für ein Kraftfahrzeug

⑤7 Die Erfindung betrifft eine lenkbare Achse für ein Kraftfahrzeug, mit im Wesentlichen einer an einem Fahrzeugrahmen (5) angebundenen Starrachse (1), an welcher endseitig lenkbare Räder (2, 3) gelenkig gehalten sind und mit einem die Lenkbewegungen von einem Lenkrad auf die Räder (2, 3) über diverse Übertragungselemente (6 bis 13) übertragenden Lenkgetriebe (4). Es ist Aufgabe der Erfindung, bei einer lenkbaren Starrachse eines Kraftfahrzeuges gegebenenfalls auftretende Lenkfehler zu vermeiden. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Lenkgetriebe (4) einerseits um eine etwa quer zur Fahrtrichtung verlaufende horizontale Drehachse eines Schwenklagers (27) in Fahrzeuglängsrichtung schwenkbar an einer Seite des Fahrzeugrahmens (5) angeordnet und andererseits über zusätzliche, auf die Kinematik der Übertragungselemente (6 bis 13) abgestimmte Übertragungsorgane (14 bis 20) gelenkig mit der Starrachse (1) des Kraftfahrzeuges mittelbar oder unmittelbar verbunden ist.



DE 100 58 628 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine lenkbare Achse für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Aus der DE 37 23 034 A1 ist eine Lenksäule für Kraftfahrzeuge mit einem am Fahrzeugaufbau gummielastisch gelagerten Hilfsrahmen oder ähnlichem und einer das am Hilfsrahmen montierte Lenkgetriebe mit dem Lenkrad drehmomentübertragend verbindenden Lenkwelle bekannt, die vorzugsweise mehrteilig ausgebildet ist. Um die vom Motor und vom Fahrwerk erzeugten Schwingungen und Stöße möglichst weitgehend vom Fahrzeuginneren fernzuhalten, ist in die Lenkwelle ein nur axial bewegliches zusätzliches drehmomentenübertragendes Gelenk eingebaut, welches derartige in die Lenksäule eingeleitete Stöße und Schwingungen in axialer Richtung ausgleicht.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer lenkbaren Starrachse eines Kraftfahrzeuges gegebenenfalls auftretende Lenkfehler zu vermeiden.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

[0005] Die Erfindung betrifft eine lenkbare Achse für ein Kraftfahrzeug, mit im wesentlichen einer an einem Fahrzeugrahmen angebundenen Starrachse, an welcher endseitig lenkbare Räder gelenkig gehalten sind und mit einem die Lenkbewegungen von einem Lenkrad auf die Räder über diverse Übertragungselemente übertragenden Lenkgetriebe. Das Lenkgetriebe ist einerseits um eine etwa quer zur Fahrtrichtung verlaufende horizontale Drehachse eines Schwenklagers in Fahrzeuginnenrichtung schwenkbar an einer Seite des Fahrzeugrahmens angeordnet. Andererseits ist das Lenkgetriebe über zusätzliche, in etwa auf die Kinematik dieser diversen Übertragungselemente abgestimmte Übertragungsorgane einer zusätzlichen Lenkerverbindung gelenkig mit der Starrachse des Kraftfahrzeuges mittelbar oder unmittelbar verbunden.

[0006] Somit können bei der erfindungsgemäßen Lösung durch das Vorsehen dieser zusätzlichen Lenkerverbindung zwischen dem Lenkgetriebe und der Starrachse sowie durch das Vorsehen einer drehgelenkigen Anbindung des Lenkgetriebes am Fahrzeugrahmen die im Fahrzustand des Fahrzeuges gegebenenfalls an der Starrachse und hieran angebundener Bauteile auftretenden Horizontalstöße von dem die diese Bewegungen mitmachenden Lenkgetriebe und den hiermit gelenkig verbundenen Übertragungsorganen in vorteilhafter Weise kompensiert werden, so dass etwaige Einlenkfehler an den gelenkten Rädern wirksam unterbunden sind. Durch entsprechende kinematische Auslegung dieser zusätzlichen Lenkerverbindung, die im wesentlichen die zusätzlichen Übertragungsorgane und ihre Gelenke umfasst, sowie durch die hierauf abgestimmte Anordnung des Schwenklagers am Lenkgetriebe ist das Lenkgetriebe kinematisch an die möglichen Horizontalbewegungen der Starrachse angekoppelt. So können die möglichen Einlenkfehler an den gelenkten Rädern ansonsten begünstigenden Relativbewegungen zwischen den Übertragungselementen der Lenkung und den Bauteilen, welche das Lenkgetriebe halten, wirksam vermieden werden. Des weiteren ist eine wunschgemäße Positionierung der Anbringungsorte der mit der Starrachse verbundenen Führungslenker ermöglicht, ohne dass hierdurch ein Auftreten von Einlenkfehlern an den gelenkten Rädern zu befürchten ist.

[0007] Im allgemeinen sind als Starrachsen ausgeführte lenkbare Achsen mittels hieran fest angebundener, in Fahrzeuginnenrichtung weisender Führungslenker über endseitig an diesen angeordnete, elastische Achslenkerlager am Fahrzeugrahmen angebunden. Diese Achslenkerlager gestatten neben ihrer elastischen Nachgiebigkeit zudem eine Drehbe-

wegungsmöglichkeit der mit ihren Enden hieran angebundenen Führungslenker um eine erste horizontale Drehachse (Drehpunkt C) quer zur Fahrzeuginnenrichtung. Des weiteren sind die endseitig der Starrachse gelagerten lenkbaren Räder über im wesentlichen mit einem Lenkrad zusammenwirkenden Lenkgetriebe und diverser Lenkerverbindungen lenkbar. Das Lenkgetriebe überträgt die vom Lenkrad über eine Lenkspindel eingeleiteten Drehbewegungen auf einen in Fahrzeuginnenrichtung schwenkbaren Lenkstockhebel, welcher an seinem freien Ende gelenkig mit einer in Fahrzeuginnenrichtung bewegbaren Lenkstange verbunden ist. Die häufig durch ein Drehgelenk realisierte gelenkige Verbindung an Lenkstockhebel und Lenkstange weist demnach eine quer zur Fahrzeuginnenrichtung verlaufende zweite horizontale Drehachse (Drehpunkt A) auf, die – bei der klassischen Lenkauslegung der lenkbaren Achse bei Geradeausstellung der lenkbaren Räder – nach Möglichkeit deckungsgleich mit der ersten horizontalen Drehachse (Drehpunkt C) ausgerichtet sein soll, um Lenkfehler zu vermeiden. Infolge einer Ein- und Ausfederung der lenkbaren Achse und infolge während des Fahrbetriebs des Fahrzeuges gegebenenfalls auftretender Horizontalstöße an der Achse sind Einlenkfehler an den lenkbaren Rädern jedoch nicht zu vermeiden.

[0008] Bei Vorsehen einer Blattfederung an der lenkbaren Achse ist infolge der hierbei verwendeten Blattfederpakete die Anordnung der zweiten horizontalen Drehachse (Drehpunkt A) bereits festgelegt. Bei Vorsehen einer Luftfederung an der lenkbaren Achse ist diese durch die starren Führungslenker geführt und mit dem Fahrzeugrahmen verbunden. Hierbei ist es zur Verbesserung des Fahrverhaltens des Fahrzeuges vorteilhaft, die erste horizontale Drehachse (Drehpunkt C) endseitig der Achslenkerlager gegenüber der Blattfeder-Version niveauniedriger an dem Fahrzeugrahmen anzuordnen. Da im Bereich der ersten horizontalen Drehachse (Drehpunkt C) endseitig der Führungslenker als Achslenkerlager häufig ein möglichst elastisches Gummilager verwendet wird, könnten bei größeren elastokinematischen Bewegungen der Achslenkerlager infolge der Bewegungsdifferenzen zwischen Führungslenker einerseits und der ganzen Lenkerverbindung andererseits ungewollte Lenkeinschläge bei den gelenkten Rädern – insbesondere bei Horizontalstößen an der Starrachse – auftreten.

[0009] Infolge der erfindungsgemäßen Lösung ist bei der Lenkauslegung der lenkbaren Achse nunmehr eine von der zweiten Drehachse (Drehpunkt A) unabhängige Anordnung der ersten Drehachse (Drehpunkt C) ermöglicht. Zudem ist auch bei Vorsehen weicher elastischer Achslenkerlager im Bereich der ersten Drehachse (Drehpunkt C) eine gegebenenfalls störende Auswirkung auf den Lenkvorgang wirksam vermieden, indem bei elastokinematischer, horizontaler Verformung bzw. Bewegung an den Achslenkerlagern die gegebenenfalls an den Rädern auftretenden Einlenkfehler durch die Kinematik der zusätzlichen Lenkerverbindung kompensiert werden.

[0010] Bei der erfindungsgemäßen Lösung wird das Lenkgetriebe nunmehr um eine dritte horizontale Drehachse eines Schwenklagers (Drehpunkt F) schwenkbar am Fahrzeugrahmen gelagert und in einem unteren Bereich über zusätzliche Übertragungsorgane im Bereich der ersten Drehachse (Drehpunkt C) abgestützt. Somit kann bei einer Einfederung des Fahrzeuges über die zusätzlichen Übertragungsorgane das Lenkgetriebe in einer Fahrzeuginnenrichtung (V-Richtung) geschwenkt und somit ein eventuell auftretender Lenkfehler kompensiert werden. Bei Ausfederung des Fahrzeuges kann durch Schwenken des Lenkgetriebes in eine entgegengesetzte Fahrzeuginnenrichtung (R-Richtung) ebenfalls ein eventuell auftretender Lenkfehler kompensiert



werden. Des weiteren können gegebenenfalls auftretende elastokinematische Horizontalbewegungen der Achse an den Achslenkerlagern im Bereich der ersten Drehachse (Drehpunkt C) mittels der zusätzlichen Übertragungsorgane und einer entsprechenden Schwenkbewegung des Lenkgetriebes kompensiert und so ein Einlenkfehler an den lenkbaren Rädern vermieden werden.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können die zusätzlichen Übertragungsorgane im wesentlichen aus einem Zusatzlenker bestehen, der über wenigstens ein endseitig hieran angeordnetes erstes und/oder zweites Gelenk einenendend gelenkig an einer Gehäuseunterseite des Lenkgetriebes und anderenendend gegebenenfalls gelenkig entweder mit der Starrachse oder mit an dieser fest angeordneten Bauteilen verbunden sein kann.

[0012] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können die an der Starrachse fest angeordneten Bauteile durch Führungslenker gegeben sein, die je Fahrzeugseite in Fahrzeuginnenrichtung weisend, mittels endseitig hieran vorgesehener elastischer Achslenkerlager am Fahrzeugrahmen befestigt sind.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann der Zusatzlenker über ein erstes Gelenk gelenkig mit einem der beiden Führungslenker verbunden sein. Alternativ hierzu ist es möglich, den Zusatzlenker an anderen, fest mit der Starrachse verbundenen Bauteilen gelenkig anzubinden.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann die Gehäuseunterseite des Lenkgetriebes einen unterseitig hiervon abragenden Hebel aufweisen, an welchem der Zusatzlenker über ein zweites Gelenk gelenkig angebunden ist.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann der Zusatzlenker anderenendend über das erste Gelenk gelenkig an einem freien Ende eines an einem der beiden Führungslenker befestigten und hiervon abragenden Hebels angelenkt sein. Dieser Hebel kann beispielsweise vom ersten oder zweiten Führungslenker in etwa vertikal nach oben abragen.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können die je Fahrzeugseite vorgesehenen, mit der Starrachse einenendend fest verbundenen beiden Führungslenker mit ihren freien Enden über zusätzliche Gelenke an den elastischen Achslenkerlagern am Fahrzeugrahmen angebunden sein.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können die zur Übertragung der Lenkbewegung vom Lenkrad über das Lenkgetriebe auf die Räder vorgesehenen Übertragungselemente aus einem etwa in Fahrzeuginnenrichtung schwenkbaren Lenkstockhebel und eine hieran über ein Gelenk angebundene, etwa in Fahrzeuginnenrichtung weisende Lenkstange bestehen, deren anderes Ende über ein Gelenklager gelenkig an einem Lenkhebel angeschlossen ist, welcher fest mit einem das eine lenkbare Rad tragenden Achsschenkelbolzen verbunden und um eine vertikale Drehachse endseitig der Starrachse schwenkbar ist. Dabei kann dieser schwenkbare Achsschenkelbolzen wiederum fest mit einem etwa in Fahrzeuginnenrichtung weisenden Spurstangenhebel verbunden sein, welcher über eine quer zur Fahrzeuginnenrichtung verlaufende, gelenkig hieran angebundene Spurstange diese Schwenkbewegung des einen Rades über einen gelenkig an der Spurstange angeordneten zweiten Spurstangenhebel überträgt, welcher mit einem zweiten Achsschenkelbolzen des zweiten Rades gelenkig verbunden ist.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann in Geradeausstellung der lenkbaren Räder der Anbringungsort der beiden elastischen Achslenkerlager in

einer Drehachse in horizontaler Fahrzeugquerrichtung vorsehbar sein, die von einer durch das Gelenk endseitig des Lenkstockhebels hindurch verlaufenden Drehachse in horizontaler Fahrzeugquerrichtung verschieden ist.

5 [0019] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können die Achslenkerlager und das unterseitig vom Lenkgetriebe am Zusatzhebel angeordnete zweite Gelenk in etwa auf derselben Drehachse in horizontaler Fahrzeugquerrichtung liegen.

10 [0020] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann an einem der beiden Führungslenker der Starrachse gelenkig ein Panhardstab angeordnet sein, dessen freies Ende mittels eines Lagers gelenkig an einem gegenüberliegend befindlichen Rahmenlängsträger des Fahrzeugrahmens angebunden ist.

15 [0021] Die erfindungsgemäße lenkbare Achse ist für Kraftfahrzeuge, wie beispielsweise Lastkraftwagen oder Omnibusse vorsehbar.

20 [0022] Nachfolgend ist die Erfindung an Hand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0023] Es zeigen:

[0024] Fig. 1 ausschnittsweise eine lenkbare Starrachse eines Kraftfahrzeuges in Seitenansicht,

25 [0025] Fig. 2 eine bezüglich Fig. 1 alternative Ausführungsform einer lenkbaren Starrachse eines Kraftfahrzeuges in Seitenansicht, und

[0026] Fig. 3 eine dritte Ausführungsform einer lenkbaren Starrachse in perspektivischer Darstellung von schräg oben gesehen.

30 [0027] In Fig. 1 ist ausschnittsweise eine lenkbare Starrachse 1 eines Kraftfahrzeuges in Seitenansicht gezeigt. Die Starrachse 1 ist in diesem Ausführungsbeispiel unterhalb eines Fahrzeugrahmens 5 eines Lastkraftwagens angeordnet und trägt endseitig schwenkbar angeordnete Räder (2) 3 (Fig. 3). Die Räder (2) 3 sind um die Achsschenkelmittellinie 33 – Drehpunkt D – drehbar und um die vertikalen Drehachsen 25, 26 schwenkbar. Das Rad 3 ist an einem horizontalen Achsschenkelbolzen 9 befestigt, welcher über ein Befestigungsmaul 29 schwenkbar und jeweils endseitig der Starrachse 1 angeordnet ist. Dabei ist einer der je Fahrzeugseite vorgesehenen Achsschenkelbolzen 9 fest mit einem Lenkhebel 8 verbunden, welcher endseitig über ein Gelenk 31 – Drehpunkt B – mit der zu einem Lenkgetriebe 4 führenden Lenkstange 7 verbunden ist. Diese Lenkstange 7 ist an ihrem anderen Ende über ein Gelenk 30 – Drehpunkt A – mit einem Lenkstockhebel 6 des Lenkgetriebes 4 gelenkig verbunden. Das Lenkgetriebe 4 ist oberseitig von einer mit einem hier nicht gezeigten Lenkrad verbundenen Lenkspindel 28 betätigbar. Das Lenkgetriebe 4 ist über ein Schwenklager 27 um eine quer zur Fahrtrichtung verlaufende horizontale Drehachse – Drehpunkt F – in Fahrzeuginnenrichtung schwenkbar und am Fahrzeugrahmen 5 befestigt. Das Lenkgetriebe 4 weist in einem unteren Bereich seines Gehäuses einen hieran abragenden, mit diesem fest verbundenen Zusatzhebel 14 auf. An dessen freiem Ende ist ein erstes Gelenk 20 – Drehpunkt G – vorgesehen, an welchem einer der beiden, etwa in Fahrzeuginnenrichtung weisenden und mit der Starrachse 1 fest verbundenen Führungslenker 17 (18) gelenkig angebunden ist. Die Führungslenker 17 (18) sind über hier nicht dargestellte Zusatzträger 38 (Fig. 2) am Fahrzeugrahmen 5 gelagert.

65 [0028] Mit der hier dargestellten Anordnung von Achsführung und Lenkung können aufgrund des entsprechend kinematisch ausgelegten Systems von schwenkbarer Lagerung des Lenkgetriebes 4 und zusätzlicher, gelenkiger Abstützung desselben mittels zusätzlicher Übertragungsorgane 14, 15, 16, 17, (18) 19, 20 gegebenenfalls beim Ein- und

Ausfedern des Fahrzeuges auftretende Fehler zwischen einer Einfederkurve der Achslenker 17 (18) und einer Einfederkurve der Lenkstange 7 kompensiert werden. Somit sind mögliche Einlenkfehler an den Rädern (2), 3 wirksam vermeidbar. Bei einer Einfederung des Fahrzeuges ist beispielsweise über den Zusatzhebel 14, das erste Gelenk 20 (Drehpunkt G) und den in dieser Version hieran angeordneten linken Führungslenker 17 das Lenkgetriebe 4 um das Schwenklager 27 geschwenkt und dabei in V-Richtung 36 um eine horizontale Distanzstrecke in Fahrzeuginnenrichtung bewegt. Diese Distanzstrecke entspricht in etwa einer bei diesem Ausfedern am Gelenk 30 (Drehpunkt A) entstehenden Distanzstrecke in horizontaler Fahrzeuginnenrichtung, wodurch eine mögliche, Lenkfehler verursachende Bewegungsdifferenz zwischen Lenkstockhebel 6 und Lenkgetriebe 4 wirksam unterbunden ist. Bei Ausfederung des Fahrzeuges ist durch Schwenken des Lenkgetriebes 4 mittels der zusätzlichen Übertragungsorgane 14, 15, 16, 17, 19, 20 in R-Richtung 37 ebenfalls ein entsprechender Lenkfehler kompensiert. Des weiteren können durch im Fahrzustand des Fahrzeuges auftretende elastokinematische Horizontalbewegungen an den Rädern gegebenenfalls entstehende Lenkfehler ebenfalls durch eine kompensierende Schwenkbewegung des Lenkgetriebes 4 kompensiert werden (Fig. 2).

[0029] Des weiteren ist dieser Ausführungsform im unteren Bereich eines Befestigungsmauls 29 des linken Achsschenkelbolzens 9 ein der Fahrzeuginnenlenkung zugehöriger, in etwa in Fahrzeuginnenrichtung weisender linker Spurstangenhebel 11 angebracht. An dessen freien Ende ist eine gelenkig hieran angeordnete, quer zur Fahrtrichtung verlaufende und mit einem hier nicht gezeigten rechten Spurstangenhebel 12 eines rechten Rades 2 verbundene Spurstange 13 angeordnet. Der rechte Spurstangenhebel 12 ist wiederum fest mit einem das rechte Rad 2 tragenden rechten Achsschenkelbolzen 10 verbunden (Fig. 3).

[0030] In Fig. 2 ist eine bezüglich Fig. 1 alternative Ausführungsform einer lenkbaren Starrachse 1 eines Kraftfahrzeuges, hier eines Lastkraftwagens, in Seitenansicht gezeigt. Dabei sind sämtliche, der Lenkung zugehörigen Bauteile wie Lenkgetriebe 4, Lenkstockhebel 6, Gelenk 30 (Drehpunkt A), Lenkstange 7, Gelenk 31 (Drehpunkt B), Lenkhebel 8, linker Achsschenkelbolzen 9 mit Befestigungsmaul 29 usw. analog zur Fig. 1 ausgeführt und angeordnet. Zum Unterschied zu der in Fig. 1 gezeigten Version ist unterseitig des Lenkgetriebes 4 der hieran befestigte Zusatzhebel 14 endseitig mit einem zweiten Gelenk 19 (Drehpunkt E) ausgestattet, an welchem der Zusatzlenker 15 gelenkig angeordnet ist. Dieser ist an seinem anderen Ende über ein erstes Gelenk 20 (Drehpunkt G) an einem Hebel 16 gelenkig angebracht, welcher endseitig des linken Führungslenkers 17 befestigt und von diesem nach oben abragt. Der linke Führungslenker 17 und der hier nicht gezeigte rechte Führungslenker 18 sind über endseitig an diesen vorgesehenen Achslenkerlagern 21 (22) (Drehpunkt C) über am Fahrzeugrahmen 5 angeordnete Zusatzträger 38 elastisch und gegebenenfalls hierbei zusätzlich gelenkig gelagert. Die durch die rahmenfeste und zugleich elastische Lagerung und Anordnung der Enden der Führungslenker 17, 18 gegebenenfalls an der Lenkung verursachten Lenkfehler infolge fahrbedingter Horizontalstöße sowie Ein- und Ausfederungen an der Starrachse 1 können durch die gelenkige Anbindung des Lenkgetriebes 4 am Fahrzeugrahmen 5 deswegen kompensiert werden, weil das Lenkgetriebe 4 diese Bewegung der Horizontalstöße in etwa kongruent mitmacht. Infolge des Vorsehens eines Zusatzlenkers 15, welcher als Knickhebel fungierend über seine endseitig an ihm angeordneten Gelenke 19, 20 (Drehpunkt E), (Drehpunkt G) das Lenkge-

triebe 4 gelenkig mit dem linken Zusatzlenker 17 verbindet, kann zusätzlich eine räumliche Stoßkompensation gegebenenfalls auftretender, fahrbedingter Stöße an der Starrachse 1 erzielbar sein.

[0031] In Fig. 3 ist eine dritte Ausführungsform einer lenkbaren Starrachse 1 eines Lastkraftwagens in perspektivischer Darstellung von schräg oben gesehen gezeigt. Diese Ausführungsvariante entspricht hinsichtlich Ausführung und Anordnung der zusätzlichen Übertragungsorgane 14, 15, 16, 17, 19, 20 und den übrigen Bauteilen der Lenkung, wie Lenkgetriebe 4, Lenkstockhebel 6, Lenkstange 7, den beiden Achsschenkelbolzen 9, 10, den beiden Spurstangenhebeln 11, 13, der Spurstange 13 und dem Gelenk 31 (Drehpunkt B) in etwa der in Fig. 2 diskutierten Ausführungsform. Hierbei ist allerdings die Anbindung der linken und rechten Führungslenker 17, 18 direkt am Fahrzeugrahmen 5 ausgeführt. Des weiteren ist der Hebel 16, der für die gelenkige Anbindung des Zusatzlenkers 15 vorgesehen ist, in einem seitlichen Endbereich des linken Führungslenkers 17 befestigt.

[0032] Die in dieser Version gelenkige Verbindung von Lenkstockhebel 6 und Lenkstange 7 weist demnach eine quer zur Fahrtrichtung verlaufende zweite horizontale Drehachse 35 (Drehpunkt A) auf, die bei der klassischen Lenkauslegung der lenkbaren Starrachse 1 bei Geradeausstellung der lenkbaren Räder 2, 3 nach Möglichkeit deckungsgleich mit der ersten horizontalen Drehachse 34 (Drehpunkt C) ausgerichtet sein soll, um Lenkfehler zu vermeiden. Bei herkömmlichen Starrachsen können infolge von Ein- und Ausfederungen sowie auftretender Horizontalstöße Einlenkfehler an den lenkbaren Rädern 2, 3 der Starrachse 1 verursacht sein. Da es bei luftgefederten Fahrzeugen gegenüber blattgefederten Fahrzeugen zwecks Verbesserung des Fahrverhaltens des Fahrzeuges vorteilhaft ist, die erste horizontale Drehachse 34 (Drehpunkt C) der rahmenfesten Anlenkung der Führungslenker 17, 18 niveauniedriger am Fahrzeugrahmen 5 anzuordnen, könnten hierdurch weitere Lenkfehler entstehen. Um diese zu vermeiden, kann mit Hilfe der vorgenannt beschriebenen, zusätzlichen Übertragungsorgane 14, 15, 16, 17, (18), 19, 20 eine von der zweiten Drehachse 35 (Gelenk 30, Drehpunkt A) unabhängige Anordnung der ersten Drehachse 34 (Drehpunkt C) ermöglicht werden. Mit Hilfe der zusätzlichen Übertragungsorgane 14, 15, 16, 17, (18), 19, 20 ist bei entsprechender kinematischer Auslegung ihrer Bauteile in vorteilhafter Weise der Drehpunkt E des endseitig des Zusatzhebels 14 vorgesehenen zweiten Gelenkes 19 in etwa den Bereich der ersten Drehachse 34 der Achslenkerlager 21, 22 legbar, womit etwaig auftretende Lenkfehler kompensierbar sind.

#### Patentansprüche

1. Lenkbare Achse für ein Kraftfahrzeug, mit im wesentlichen einer an einem Fahrzeugrahmen (5) angeordneten Starrachse (1), an welcher endseitig lenkbare Räder (2, 3) gelenkig gehalten sind und mit einem die Lenkbewegungen von einem Lenkrad auf die Räder (2, 3) über diverse Übertragungselemente (6 bis 13) übertragenden Lenkgetriebe (4), dadurch gekennzeichnet, dass das Lenkgetriebe (4) einerseits um eine etwa quer zur Fahrtrichtung verlaufende, horizontale Drehachse eines Schwenklagers (27) in Fahrzeuginnenrichtung schwenkbar an einer Seite des Fahrzeugrahmens (5) angeordnet und andererseits über zusätzliche, in etwa auf die Kinematik der Übertragungselemente (6 bis 13) abgestimmte Übertragungsorgane (14 bis 20) gelenkig mit der Starrachse (1) des Kraftfahrzeuges mittelbar oder unmittelbar verbunden ist.



2. Achse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzlichen Übertragungsorgane (14 bis 20) im wesentlichen aus einem Zusatzlenker (15) bestehen, der über wenigstens ein endseitig hieran angeordnetes Gelenk (19, 20) einenendendes gelenkig an einer Gehäuseunterseite des Lenkgetriebes (4) und anderenendendes gegebenenfalls gelenkig entweder unmittelbar mit der Starrachse (1) oder mittelbar über mit der Starrachse (1) fest verbundener Bauteile (17, 18) verbunden ist. 5
3. Achse nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die an der Starrachse (1) fest angeordneten Bauteile (17, 18) durch Führungslenker gegeben sind, die je Fahrzeugseite in Fahrzeuginnenrichtung weisend, mittels endseitig hieran vorgesehener elastischer Achslenkerlager (21, 22) am Fahrzeugrahmen (5) befestigt sind, und dass der Zusatzlenker (15) über ein erstes Gelenk (20) gelenkig mit einem der beiden Führungslenker (17, 18) verbunden ist. 10
4. Achse nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseunterseite des Lenkgetriebes (4) einen unterseitig hiervon abragenden Zusatzhebel (14) aufweist, an welchem der Zusatzlenker (15) über ein zweites Gelenk (19) einenendendes gelenkig angebunden ist. 15
5. Achse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Zusatzlenker (15) anderenendendes über das erste Gelenk (20) gelenkig an einem freien Ende eines an einem der beiden Führungslenker (17, 18) befestigten und hiervon abragenden Hebel (16) angelenkt ist. 20
6. Achse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die je Fahrzeugseite vorgesehenen, mit der Starrachse (1) einenendendes fest verbundenen beiden Führungslenker (17, 18) mit ihren freien Enden über zusätzliche Gelenke an den elastischen Achslenkerlagern (21, 22) am Fahrzeugrahmen (5) angebunden sind. 25
7. Achse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Übertragung der Lenkbewegung vom Lenkrad über das Lenkgetriebe (4) auf die Räder (2, 3) vorgesehenen diversen Übertragungselemente (6 bis 13) aus einem etwa in Fahrzeuginnenrichtung schwenkbaren Lenkstockhebel (6) und eine hieran über ein Gelenk (30) angebundene, etwa in Fahrzeuginnenrichtung weisende Lenkstange (7) besteht, deren anderes Ende über ein Gelenk (31) gelenkig an einem Lenkhebel (8) angeschlossen ist, welcher fest mit einem das eine lenkbare Rad (3) tragenden Achsschenkelbolzen (9) verbunden und um eine vertikale Drehachse (25) endseitig der Starrachse (1) schwenkbar ist, wobei dieser schwenkbare Achsschenkelbolzen (9) wiederum fest mit einem etwa in Fahrzeuginnenrichtung weisenden Spurstangenhebel (11) verbunden ist, welcher über eine quer zur Fahrzeuginnenrichtung verlaufende, gelenkig hieran angebundene Spurstange (13) die Schwenkbewegung des einen Rades (3) über einen gelenkig an der Spurstange (13) angebundenen zweiten Spurstangenhebel (12) überträgt, welcher mit einem zweiten Achsschenkelbolzen (10) des zweiten Rades (2) gelenkig verbunden ist. 30
8. Achse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in Geradeausstellung der lenkbaren Räder (2, 3) der Anbringungsort der beiden elastischen Achslenkerlager (21, 22) in einer Drehachse (34) in horizontaler Fahrzeugquerrichtung vorsehbar ist, die von einer durch das Gelenk (30) endseitig des Lenkstockhebels (6) hindurch verlaufenden Drehachse (35) in horizontaler Fahrzeugquerrichtung verschieden ist. 35

9. Achse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Achslenkerlager (21, 22) und das unterseitig vom Lenkgetriebe (4) am Zusatzhebel (14) angeordnete zweite Gelenk (19) in etwa auf derselben Drehachse in horizontaler Fahrzeugquerrichtung liegen.

10. Achse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass an einem der beiden Führungslenker (17, 18) der Starrachse (1) gelenkig ein Panhardstab (23) angeordnet ist, dessen freies Ende mittels eines Lagers (24) gelenkig an einem gegenüberliegend befindlichen Rahmenlängsträger des Fahrzeugrahmens (5) angebunden ist. 40

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

